

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

Sistema Sensor Radar de Vigilância do Sistema Operacional Defesa Antiaérea
(EB20-RTLI-04.086)

2ª Edição
2024



MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

Sistema Sensor Radar de Vigilância do Sistema Operacional Defesa Antiaérea
(EB20-RTLI-04.086)

2ª Edição
2024



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

PORTARIA Nº 1297 - EME / C Ex, DE 12 DE abril DE 2024.

Revoga os Requisitos Técnicos Básicos (RT) do Sistema Sensor Radar de Vigilância do Sistema Operacional Defesa Antiaérea (EB80-RT-76.015), 1ª Edição, 2013, e aprova os Requisitos Técnicos, Logísticos e Industriais (RTLI) do Sistema Sensor Radar de Vigilância do Sistema Operacional Defesa Antiaérea (EB20-RTLI-04.086), 2ª Edição, 2024.

O CHEFE DO ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 4º, inciso X, do Regulamento do Estado-Maior do Exército (EB10-R-01.007), aprovado pela Portaria do Comandante do Exército nº 1.780, de 21 de junho de 2022, e em conformidade com o art. 52, inciso I e o art. 53, das Instruções Gerais para as Publicações Padronizadas do Exército (EB10-IG-01.002), aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 770, de 7 de dezembro de 2011, e considerando o que consta nos autos EB: 64535.054686/2023-06, resolve:

Art. 1º Aprovar os Requisitos Técnicos, Logísiticos e Industriais (RTLI) do Sistema Sensor Radar de Vigilância do Sistema Operacional Defesa Antiaérea (EB20-RO-04.086), 2ª Edição, 2024.

Art 2º Revogar os Requisitos Técnicos Básicos (RT) do Sistema Sensor Radar de Vigilância do Sistema Operacional Defesa Antiaérea (EB80-RT-76.015), 1ª Edição, 2013, publicadas na Portaria nº 22 - DCT , de 31 de março de 2014, do Boletim do Exército nº 22, de 30 de maio de 2014.

Art. 3º Estabelecer que esta Portaria entre em vigor em 2 de maio de 2024.

Gen Ex FERNANDO JOSÉ SANT´ANA SOARES E SILVA
Chefe do Estado-Maior do Exército

(Publicado no Boletim do Exército nº 17, de 26 de abril de 2024)

FOLHA REGISTRO DE MODIFICAÇÕES (FRM)

NÚMERO DE ORDEM	ATO DE APROVAÇÃO	PÁGINAS AFETADAS	DATA

INDICE DE ASSUNTOS

Pag
1. TÍTULO 6
2. REFERÊNCIAS 6
3. DEFINIÇÕES, ABREVIATURAS E SIGLAS 7
4. CONSIDERAÇÕES GERAIS 12
5. DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS TÉCNICOS BÁSICOS 14
1. TABELA 1 - Terreno, Distância e Velocidade 19
2. TABELA 2 - Varredura de Suscetibilidade 20

1. TÍTULO

Sistema Sensor Radar de Vigilância (Sist Sns R Vig) (EB20-RTLI-04.086), 2ª Edição, 2024.

2. REFERÊNCIA

Os Requisitos Técnicos Básicos (RTB) deste documento referem-se exclusivamente ao Capítulo 5.16. SISTEMA SENSOR RADAR DE VIGILÂNCIA dos Requisitos Operacionais Básicos (ROB) nº 3/12 - Sistema Operacional de Defesa Antiaérea, sendo sua numeração indexada aos Requisitos Operacionais Absolutos, aos Requisitos Operacionais Desejáveis e aos Requisitos Complementares do referido capítulo.

Na aplicação destes Requisitos Técnicos, Logísticos e Industriais (RTLI), devem ser consultados os documentos relacionados neste capítulo e/ou as normas nas edições em vigor à época desta aplicação, devendo, entretanto, ser levado em conta que, na eventualidade de conflito entre os seus textos e o destes RTLI, estes têm precedência.

a. Condicionantes Doutrinárias e Operacionais nº 1/11 - Sistema Operacional Defesa Antiaérea (Portaria nº 20-EME-Res, de 21 JUL 11).

b. EB80-MT-78.001 - Metodologia de Desenvolvimento de **Software** do Exército (Portaria nº 7-DCT, de 28 MAR 13).

c. FED-STD-595 - **Colors Used in Government Procurement**.

d. IEEE 1516.X - **Institute of Electrical and Electronic Engineers Standard for Modeling and Simulation (M&S) High Level Architecture (HLA)**.

e. IG 01.002 - Instruções Gerais para as Publicações Padronizadas do Exército (EB10-IG-01.002), 1ª edição, 2011.

f. IG 20-12 - Instruções Gerais para o Modelo Administrativo do Ciclo de Vida dos Materiais de Emprego Militar.

g. ISO/IEC 9995 - **Information Technology - Keyboard Layouts for Text and Offices Systems - Part 1: General Principles Governing Keyboard Layouts**.

h. Manual de Campanha C44-8 - Comando e Controle na Artilharia Antiaérea, 1ª Edição (Portaria nº 105-EME, de 20 NOV 03).

i. Manual de Campanha C100-10 - Logística Militar Terrestre, 2ª Edição (Portaria nº 125-EME, de 22 DEZ 03).

j. MIL-STD-461 - **Requirements for the Control of Electromagnetic Interference Characteristics of Subsystems and Equipment**.

k. MIL-STD-810 - **Environmental Engineering Considerations and Laboratory Tests**.

l. NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

m. NBR 14136 - Plugues e Tomadas para Uso Doméstico e Análogo até 20A/250V em Corrente Alternada - Padronização.

n. NEB/T Pd-3 - Cores para Viaturas e Equipamentos de Construção e de Manuseio de Materiais.

o. NEB/T Pr-2/83-DMCE - Ensaios Mecânicos e Ambientais para o Material de Comunicações de Campanha e de Eletrônica de Emprego Militar.

p. NEB/T Pr-20 - Pintura de Viaturas e Equipamentos de Construção e de Manuseio de Materiais.

q. Requisitos Operacionais Básicos (ROB) nº 3/12 - Sistema Operacional Defesa Antiaérea (Portaria nº 139-EME, de 17 SET 12).

r. Resolução ANP nº 57, de 20 OUT 11 - Gasolina.

s. Resolução ANP nº 65, de 9 DEZ 11 - Diesel.

t. RFC 2818/IETF - **HTTP Over TLS**.

u. RFC 4627/IETF - **The Application/JSON Media Type for JavaScript Object Notation (JSON)**.

3. DEFINIÇÕES, ABREVIATURAS E SIGLAS

Para os efeitos destes RTLI, são adotadas as seguintes definições, abreviaturas e siglas:

a. Definições

Aeronave. Aeronave para transporte de tropas e carga KC-390, ou C-130, ou equivalente.

Aeronave de asas rotativas. Aeronave cuja sustentação em voo depende, principalmente, de rotores.

Agilidade em Frequência Pulso-a-Pulso. Capacidade do emissor de pulsos modificar a frequência de transmissão a cada pulso.

Ameaça aérea. Objetos voadores de interesse para a defesa antiaérea, cooperativos ou não. Incluem, dentre outros, aeronaves de ataque ao solo, caças-bombardeiros, helicópteros, aeronaves remotamente pilotadas (ARP) e mísseis balísticos e de cruzeiro.

Ambiente de operação. Espaço fechado e com condicionamento de ar ambiente onde ocorrerão as atividades de defesa aérea.

Armazenagem. Consiste na colocação ordenada do material em instalações adequadas e no seu controle, proteção e preservação.

Carta digital. Área de terreno representada em formato digital.

Classe de rodovias. As rodovias são classificadas em relação à possibilidade de tráfego que oferecem, ao número de faixas e ao tipo de revestimento, como se segue:

- Classe especial - Autoestradas: rodovias de revestimento sólido (asfalto, concreto ou calçamento), com um número de quatro faixas, apresentando separação física entre as pistas de tráfego;

- Classe 1 - Rodovias pavimentadas: rodovias de revestimento sólido (asfalto, concreto ou calçamento), com um número variado de faixas, sem separação física entre as pistas de tráfego;

- Classe 2 - Rodovias não pavimentadas: rodovias transitáveis durante o ano, com revestimento solto ou leve, que permite o tráfego mesmo em época de chuvas, com um número variável de faixas;

- Classe 3 - Rodovias de tráfego periódico: rodovias transitáveis somente em tempo bom e seco, com revestimento solto ou sem revestimento e largura mínima de três metros. São estradas com pouca ou nenhuma conservação e de traçado irregular;

- Classe 4 - Caminhos: vias transitáveis somente em tempo bom e seco, sem revestimento, caracterizadas pela inexistência de conservação permanente, com piso e traçado irregulares; geralmente impraticáveis ao tráfego de veículos a motor. A largura média é inferior a três metros; e

- Classe 5 - Trilhas: vias sem revestimento ou conservação, com pisos e traçados irregulares, só permitindo o tráfego a pé ou de animais.

Chaff. Contramedida realizada pelas aeronaves para diminuir a eficiência de radares, caracterizada pela liberação de partículas metálicas na atmosfera com o objetivo de gerar alvos falsos no radar.

Dados de Identificação Segura do Operador. Dados seguros fornecidos pelo operador para poder operar o radar.

Dados. Informações processadas digitalmente.

Dispositivo Eletrônico de Armazenamento de Dados. Equipamento eletrônico capaz de armazenar dados e documentos, de forma que os mesmos só sejam apagados se comandado pelos Operadores.

Embalagens de transporte. Equipamento que possibilita a proteção física e o transporte de material portátil, inclusive de seus acessórios de operação e de manutenção de 1º escalão.

Equipamento de teste. Equipamento de manutenção que permite ao operador diagnosticar os parâmetros de funcionamento de componentes incorporados ao material.

Estado Não-Operacional. Uma das seguintes condições em que o material encontra-se, antes de entrar em operação: armazenado, embarcado em um sistema de transporte logístico ou embalado, conforme definido em seus manuais técnicos.

Estado Operacional. Estado em que o sistema encontra-se em uso propriamente dito, estando energizado e em condições de estabelecer comunicação de voz e dados com outros componentes do Sistema de Defesa Aérea.

Fonte de energia elétrica principal. Sistema que fornece a energia elétrica, prioritariamente, para o funcionamento do material.

Fonte de Interferência (JAM STROBE). Fonte de emissão indesejável que tenha como meta diminuir a eficiência das medidas feitas pelo radar.

Frequência de Repetição de Pulsos (FRP). É a taxa em pulsos por segundo de emissão de pulsos do radar.

Identificação Amigo-Inimigo (Identification Friend or Foe - IFF). Sistema dedicado de comunicação que permite às aeronaves cooperativas se identificarem aos radares.

Indicador Plano de Posição (Plain Position Indicator). Representação gráfica do espaço aéreo baseada em círculos horizontais concêntricos centrados na posição do radar.

Localização Espacial. Coordenadas do local em que o material está posicionado.

Localização Temporal. Horário atualizado contendo, no mínimo, horas, minutos e segundos.

Manuais de **Manutenção**. Conjunto de documentos, aprovados pela autoridade do projeto, que descreve as informações técnicas detalhadas para manutenção do material.

Manuais de Operação. Conjunto de documentos, aprovados pela autoridade do projeto, que descreve as informações técnicas detalhadas para operação do material.

Manuais Técnicos. Conjunto de documentos, aprovados pela autoridade do projeto, que descreve as informações técnicas detalhadas de construção, configuração e funcionamento do material, bem como a lista completa de seus componentes e respectivos fornecedores.

Manutenção. Combinação de ações técnicas, administrativas e de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um equipamento em condições de desempenhar, eficazmente, as funções para qual foi projetado. Divide-se em quatro escalões como segue:

- Manutenção de 1º escalão - Compreende as ações desempenhadas pelo usuário e/ou operador do produto de defesa (PRODE) e pela Organização Militar (OM), com os meios orgânicos disponíveis, visando manter o material em boas condições de apresentação e funcionamento. Engloba tarefas mais simples das atividades de manutenção preventiva e corretiva com ênfase nas ações de conservação do PRODE, podendo realizar reparações de falhas de baixa complexidade;

- Manutenção de 2º escalão - Compreende as ações realizadas pelas companhias logísticas de manutenção dos batalhões logísticos (Cia Log Mnt/B Log), ultrapassando as capacidades dos meios orgânicos da OM responsável pelo material. Engloba tarefas das atividades de manutenção preventiva e corretiva, com ênfase na reparação do PRODE que apresente falhas de média complexidade;

- Manutenção de 3º escalão - Compreende as atividades realizadas por Batalhões de Manutenção (B Mnt) e Parques Regionais de Manutenção (Pq R Mnt), operando em instalações fixas, próprias, ou mobilizadas. Envolve algumas das tarefas de atividade de manutenção corretiva com ênfase na recuperação do PRODE que apresente falhas de alta complexidade; e

- Manutenção de 4º escalão - Compreende ações realizadas por arsenais de guerra e/ou indústrias civis especializadas. Engloba tarefas de atividade de manutenção modificadora, com ênfase na recuperação do PRODE. Envolve projetos específicos de engenharia e aplicação de recursos financeiros.

Medida de Proteção Eletrônica (MPE). Técnicas eletrônicas para eliminar interferências intencionais ou não, que impedem o bom funcionamento do radar, e evitar a detecção dos sinais emitidos pelo radar por tropas inimigas.

Modelo Peter Swerling 1. Modelo de representação teórica de alvo que considera a SRR de cada alvo constante, durante todo o tempo de sua iluminação pelo radar, mas variante de forma descorrelacionada entre diferentes iluminações.

Modo Primário em Varredura Rápida (PVR). Modo de funcionamento em que os alvos são detectados e atualizados a uma taxa maior ou igual a uma vez por segundo.

Módulo de fornecimento ininterrupto de energia (Uninterruptible Power Supply - UPS). Sistema de alimentação secundário de energia elétrica que entra em ação, alimentando os dispositivos a ele ligados, quando há interrupção no fornecimento de energia primária.

Moving Target Indicator (MTI). Técnica usada para discriminar alvos em movimento do **clutter** pela análise da frequência doppler do sinal recebido pelo radar.

Operadores. São as pessoas que operam o material.

Plataforma de transporte (Plataforma terrestre). Veículo militarizado dedicado ao transporte do material nas operações.

Precisão em azimute. Diferença entre o valor de azimute exibido pelo radar e o azimute real do alvo.

Precisão em distância. Diferença entre o valor de distância exibido pelo radar e a distância real do alvo.

Precisão em elevação. Diferença entre o valor de elevação exibido pelo radar e a elevação real do alvo.

Probabilidade de Detecção (PD). É a probabilidade associada a detecção de um determinado alvo pelo radar, uma vez estabelecidas as condições de operação.

Probabilidade de **Falso Alarme (PFA)**. É a probabilidade associada a detecção de um alvo inexistente.

Produto de defesa. Armamento, munição, equipamentos militares e outros materiais ou meios navais, aéreos, terrestres e anfíbios de uso privativo ou característico das Forças Armadas, bem como seus sobressalentes e acessórios.

Radar de Busca. Radar que age integrado a um sistema de armas, a fim de detectar qualquer incursão que ingresse no volume de espaço aéreo de uma defesa, propiciando o seu engajamento em tempo útil. Fornece dados de uma maneira mais rápida que os radares de vigilância.

Radar de Vigilância. Tem por finalidade detectar qualquer incursão que ingresse no volume de espaço aéreo de uma defesa sob a responsabilidade de um COAAe, de modo que este possa fornecer o alerta com a devida antecedência.

Radar Primário. Dispositivo radar que detecta alvos através da recepção das reflexões de sua própria emissão nesses alvos.

Radar Secundário. Dispositivo radar que se comunica com as ameaças aéreas cooperativas, implementando as técnicas de IFF.

Relação Sinal-Ruído. Razão entre a potência do sinal sem ruído e a potência do ruído.

Requisitos Absolutos. Requisitos indispensáveis e incontestáveis que, se não forem todos alcançados, tornam o material inaceitável pelo Exército.

Requisitos Desejáveis. Requisitos úteis e importantes, mas que isoladamente não tornam o materialinaceitável pelo Exército.

Requisitos Complementares. Requisitos acessórios que visam orientar a busca da necessária tecnologia. Sua ausência não torna o material inaceitável pelo Exército.

Requisitos Operacionais. Características, condições e/ou capacidades que devem ser satisfeitas ou possuídas pelo material, restritos aos aspectos operacionais.

Resolução em azimute. Diferença de azimute necessária entre dois alvos que estejam à mesma distância, mesma elevação e mesma velocidade, para que os dois sejam distinguidos pelo radar.

Resolução em distância. Diferença de distância necessária entre dois alvos que estejam no mesmo azimute, mesma elevação e mesma velocidade, para que os dois sejam distinguidos pelo radar.

Resolução em elevação. Diferença de elevação necessária entre dois alvos que estejam à mesma distância, mesmo azimute e mesma velocidade, para que os dois sejam distinguidos pelo radar.

Seção Reta Radar. Área efetiva de reflexão de um determinado objeto quando submetido a uma emissão eletromagnética incidente.

Setor de não-emissão. Intervalo de azimutes entre os quais o radar não emite.

Síntese Radar Própria. Dados de posição das ameaças aéreas enviados pelo Radar de Vigilância ou Radar de Vigilância do mesmo escalão que o COAAe.

Sistema. É um conjunto de elementos correlacionados e organizados para atender a uma finalidade ou objetivo específico do material. Um sistema pode incluir materiais, serviços, processos, equipamentos, instalações, componentes e programas computacionais.

Teto de Voo. Limite de altura máximo de voo de uma aeronave.

Tilt da Antena. Elevação angular da antena.

Transponder. Transmissor/receptor. Normalmente designa o equipamento de comunicações presente em aeronaves amigas para responder às interrogações de IFF.

Velocidade de Varredura. Velocidade de atualização dos dados na tela do radar em cada ciclo de rotação de 360^0 (trezentos e sessenta graus).

Velocidade Horizontal. Projeção da velocidade sobre o plano horizontal.

b. Abreviaturas/Siglas

ARP - Aeronave Remotamente Pilotada

COAAe - Centro de Operações Antiaéreas

COAAe Elt - Centro de Operações Antiaéreas Eletrônico

EsACosAAe - Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

FM-CW - **Frequency-Modulated Continuous-Wave**. Forma de onda contínua e modulada em frequência

IFF - **Identification Friend or Foe**. Identificação Amigo-Inimigo.

IPP - Indicador Plano de Posição

MPE - Medida de Proteção Eletrônica

NATO - **North Atlantic Treaty Organization**. Organização do Tratado do Atlântico Norte

OM - Organização Militar

PD - Probabilidade de Detecção

PFA - Probabilidade de Falso Alarme

REF - Referência

REST - **Representational State Transfer**

ROA - Requisito Operacional Absoluto

ROB - Requisito Operacional Básico

ROC - Requisito Operacional Complementar

ROD - Requisito Operacional Desejável

RTA - Requisito Técnico Absoluto

RTB - Requisito Técnico Básico

RTC - Requisito Técnico Complementar

RTD - Requisito Técnico Desejável

SC2FTer - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre

SC2Ex - Sistema de Comando e Controle do Exército

Sist AAe - Sistema Antiaéreo

Sist Com Seç Msl Bx Altu - Sistema de Comunicações de Seção Míssil de Baixa Altura

Sist Op DA Ae - Sistema Operacional Defesa Antiaérea

Sist Sns RB - Sistema Sensor Radar de Busca

SMT - **Surface-Mount Technology**. Tecnologia de Montagem em Superfície

SRR - Seção Reta Radar

SW 1 - Modelo **Peter Swerling** 1

TMS - Tecnologia de Montagem em Superfície

UPS - **Uninterruptible Power Supply**. Módulo de fornecimento ininterrupto de energia

USB - **Universal Serial Bus**. Barramento Serial Universal

ZC - Zona de Combate

4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

a. Aspectos relativos ao Cenário de Emprego

O Sistema Sensor Radar de Vigilância pode ser considerado um poderoso instrumento de localização e discriminação de alvos. Seu emprego operacional prevê as operações básicas:

1. Vigilância: implica em apresentar para o operador todos os alvos adquiridos, exibindo informações sobre os mesmos (por exemplo: distância, azimute, velocidade e altura) num determinado instante de observação (medição); e

2. Análise: classificar o tipo de alvo e de provável ameaça.

O Sensor Radar de Vigilância deve fazer parte do Sistema de Defesa Antiaérea para a zona de combate (SistAAe /ZC) e deve ser capaz de integrar-se a Centros de Operações Antiaéreas, provendo a estes o alerta antecipado das aeronaves que se aproximam da área protegida pela defesa estabelecida. Portanto, para que o Radar de Vigilância tenha uma boa aceitação nos meios de emprego militar, deve caracterizar-se pela robustez e um alto grau de confiabilidade.

O conjunto deve ser autopropulsado, composto pelo Sensor Radar e a Plataforma Terrestre, conferindo mobilidade ao equipamento.

b. Aspectos relativos à Logística

Deve atender às regulamentações da Logística Militar Terrestre.

Os Manuais de Operação, de Manutenção e os Catálogos de Peças, devem adotar a padronização usual do Exército Brasileiro.

A fim de atender os requisitos de simplicidade, de economia e de não diluição de responsabilidades,sugere-se que a filosofia de manutenção possa ser desdobrada em três níveis:

1. do Operador, compreendendo:

a) limpeza e conservação periódicas;

b) inspeção visual; e

c) execução de auto-teste.

2. da Subunidade, compreendendo:

a) verificação periódica dos subconjuntos, com uso de equipamento de teste; e

b) verificação de selos de garantia (ou dispositivo equivalente) correspondentes à aceitação em teste de confiança a que foram submetidos os componentes toda vez que houver deslocamento de um depósito para a tropa usuária.

3. do Órgão de manutenção a ser definido, se uma Organização Militar (OM) e/ou a própria empresa fabricante do equipamento, ou empresa por ela indicada para executar esse serviço, embora sob sua responsabilidade, compreendendo:

a) teste de subconjuntos, realizados com conjuntos de testes específicos;

b) substituição de subconjuntos defeituosos;

c) definição dos componentes descartáveis;

d) reparação dos subconjuntos passíveis de reparação;

e) plano de manutenção periódica (se houver) e prazo de validade dos componentes; e

f) armazenamento e distribuição dos sobressalentes.

As atividades constantes dos dois primeiros níveis de responsabilidade devem ser reduzidas ao máximo, de modo a permitir o emprego do equipamento, mesmo afastado do órgão de manutenção. Os critérios de aceitação dos testes e os procedimentos a adotar na eventualidade de não aceitação devem estar perfeitamente definidos.

c. Aspectos relativos à Tecnologia

Podem-se encontrar variações no tipo da varredura empregada (eletrônica, mecânica ou híbrida) e nos tipos de modulações do sinal transmitido, tais como, forma de onda contínua e modulada em frequência (FM-CW), pulso Doppler, compressão e integração de pulsos. Independente do tipo da tecnologia utilizada, o Sensor Radar de Vigilância deve atender aos requisitos técnicos básicos descritos neste documento.

Todas as tecnologias convencionais, necessárias ao seu desenvolvimento, devem ser totalmente dominadas e disponíveis no país. É desejável a utilização da Tecnologia de Montagem em Superfície (TMS) (**Surface-Mount Technology** - SMT), não só por implicar na redução no peso do conjunto e

minimizar os custos de fabricação, como também reduzir as emissões fora da faixa de operação e aumentar a imunidade às interferências externas.

d. Aspectos relativos à Área de Pessoal

Estágios de operação e de manutenção do equipamento devem ser a cargo do fabricante. Estes visam desenvolver os meios de instrução necessários para a Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea - EsACosAAe.

O equipamento deve possuir interfaces com o usuário simples, de forma a permitir o treinamento de formação da guarnição e dos responsáveis pela manutenção, de até 2º escalão, em até 3 (três) semanas de jornadas completas de 8h (oito horas).

e. Aspectos relativos à Segurança

O fornecedor deve informar em Manual de Manutenção e de Operação as áreas de segurança relativas às emissões eletromagnéticas. E, se for o caso, o fornecedor também deve indicar os equipamentos e procedimentos necessários para minimizar o efeito da radiação não ionizante durante a manutenção, bem como, o regime de trabalho sugerido para os indivíduos expostos a radiações acima do limite mencionado, durante a manutenção.

f. Aspectos relativos às Comunicações

O Sensor Radar de Vigilância, operacionalmente se comunica com o Centro de Operações Antiaéreas, através do Sistema de Comunicações do Sistema Operacional Defesa Antiaérea.

g. Aspectos relativos aos Programas Computacionais

Deve haver interoperabilidade entre os sistemas computacionais (programas e dados) do Sensor Radar de Vigilância e o Sis Op DAAe.

A documentação dos programas computacionais (**softwares**) deve conter os seguintes elementos: manuais do usuário, inclusive com suporte interativo (biblioteca **help on-line**), e de sistemas (de instalação, de operação e de manutenção) para todos os programas computacionais fornecidos.

Quando os programas computacionais (**softwares** aplicativos) forem desenvolvidos em conjunto com o Exército Brasileiro, devem atender às orientações do Manual Técnico para Metodologia de Desenvolvimento de **Software** do Exército - EB80-MT-78.001.

5. DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS TÉCNICOS BÁSICOS

Visando, no mínimo, atender ao especificado nos ROB nº 3/12 devem ser satisfeitas às seguintes exigências:

a. Requisitos Técnicos Absolutos

RTA 1) Possuir, no mínimo, 1 (uma) interface de Acionamento Geral, que permita ligar e desligar o Radar de Vigilância sem provocar danos ao mesmo, além de exibir informação que indique quando o Radar de Vigilância está ligado. (PESO DEZ)

REF.: ROA 1, 89 e 90

RTA 2) Possuir no mínimo, 1 (uma) interface de Interrupção, que permita ao operador desligar o Radar de Vigilância em tempo inferior a 15s (quinze segundos). (PESO DEZ)

REF.: ROA 3, 73, 76 e 92

RTA 3) Ser, o radar primário, capaz de detectar e de apresentar os dados de distância, azimute e altura, relativos a vetores aéreos, voando entre o limite inferior de altura de 1.000 m (mil metros) e o teto de, no mínimo, 15.000 m (quinze mil metros), ou no limite do alcance do teto de voo da aeronave, considerando uma Probabilidade de Detecção (PD) de 80% (oitenta por cento) e uma Probabilidade de Falso Alarme (PFA) de 10^6 (dez elevado a menos seis), de acordo com o modelo **Peter Swerling** 1 (SW 1), produzindo uma relação sinal-ruído capaz de possibilitar o alcance médio de detecção de 150 km (cento e cinquenta quilômetros) para aeronave de asa fixa de alta performance com Seção Reta Radar (SRR) de 2,5 m^2 (dois vírgula cinco metros quadrados). (PESO DEZ)

REF.: ROA 25

RTA 4) Ser capaz de acompanhar, simultaneamente, pelo menos 150 (cento e cinquenta) vetores aéreos, mantendo os dados atualizados e apresentando-os na tela do operador durante todo o período de operação. (PESO DEZ)

REF.: ROA 26

RTA 5) Ser capaz de detectar e atualizar informações de ameaças aéreas detectadas numa taxa de, no mínimo, 1 (uma) atualização a cada 8 s (oito segundos). (PESO DEZ)

REF.: ROA 27

RTA 6) Ser capaz de distinguir, ao detectar aeronaves, as de asas fixas das de asas rotativas em até 60 km (sessenta quilômetros) de distância, com probabilidade de acerto de 75% (setenta e cinco por cento). (PESO DEZ)

REF.: ROA 28

RTA 7) Possuir capacidade de interrogar e receber dados de Identificação Amigo-Inimigo (IFF), nos Modos 1, 2, 3/A e C, de ameaças aéreas, cujo transponder esteja transmitindo nos modos 1, 2, 3/A e C, respectivamente, e ainda considerando o tratamento de respostas misturadas, respostas assíncronas e FRUIT com taxa de erro de, no máximo 1%, numa cobertura de azimute de 360° (trezentos e sessenta graus), entre o limite de altura mínima de 1.000 m (mil metros), e máxima de 15.000 m (quinze mil metros), com alcance máximo superior a 150 km (cento e cinquenta quilômetros), no limite do alcance do teto de voo da aeronave, considerando uma Probabilidade de Detecção (PD) de 80% (oitenta por cento). (PESO DEZ)

REF.: ROA 29

RTA 8) Possuir, no mínimo, 1 (uma) interface de Visualização e Controle, contendo:

a. pelo menos as seguintes interfaces lógicas:

1) de Identificação, que apresenta os campos para entrada de Dados de Identificação Segura do Operador;

2) de Orientação do Radar, que apresenta os campos para inclusão e configuração da Localização Espacial e da Localização Temporal do Radar de Vigilância; e

3) de Operação, que exibe os alvos sobre um Indicador Plano de Posição (IPP) e os dados desses alvos.

b. tela retangular com as seguintes características:

1) no mínimo, 14" (catorze polegadas) de diagonal;

2) razão largura/altura entre 1 (um) e 2 (dois);

3) resolução mínima de 800 x 600 (oitocentos por seiscentos) **pixels**;

4) taxa de atualização de no mínimo 60 Hz (sessenta **hertz**);

5) contraste mínimo de 1000:1 (mil para um) (DC - dinâmico) ou 300:1 (trezentos para um) (típico - estático); e

6) ângulo de visão mínimo de 120° (cento e vinte graus) horizontal e 120° (cento e vinte graus) vertical.

c. teclado conforme o padrão ISO/IEC 9995. (PESO DEZ)

REF.: ROA 4, 33, 93, 94 e 100

RTA 9) Manter o número identificador da trajetória de cada Ameaça aérea, a partir do momento que os alvos sejam exibidos até que os mesmos deixem de ser detectados. (PESO DEZ)

REF.: ROA 31

RTA 10) Exibir na Interface de Operação, as seguintes informações de cada alvo detectado:

a. distância em relação à posição do radar;

b. azimute em relação ao norte geográfico;

c. intensidade, direção sobre o plano horizontal e sentido da velocidade; e

d. códigos IFF Modo 1, Modo 2, Modo 3/A e Modo C. (PESO DEZ)

REF.: ROA 32, 34

RTA 11) Atualizar os dados das Interfaces de Operação com os dados mais atuais das ameaças aéreas detectadas e exibi-los em intervalos de tempos não superiores a 8s (oito segundos). (PESO DEZ)

REF.: ROA 42

RTA 12) Possuir interfaces de comunicações necessárias e suficientes para integrar o Sist Sens R Vig com os equipamentos do Sistema de Comunicações, conforme os Requisitos Técnicos Básicos dos Sistemas de Comunicações do Sistema Operacional Defesa Antiaérea em vigor. (PESO DEZ)

REF.: ROA 2

RTA 13) Possuir, no mínimo, 1 (uma) interface de Comunicações de Dados capaz de transmitir dados associados ao vetor aéreo em tempo real para, no mínimo, 1 (um) COAAe Elt Bia, utilizando como meios físicos os equipamentos do Sist Com Bia Msl B x Altu conforme especificado pelos Requisitos Técnicos Básicos do Sistema de Comunicações do Sist Op DA Ae, utilizando protocolos de transmissão e de recepção de dados de padrão público (RS 232 ou ethernet IEEE 802.3) nas camadas física e de enlace, bem como no caso das camadas de transporte e rede, de protocolo de conhecimento completo e livre ao adquirente (TCP/IP, UDP/IP ou similares). (PESO DEZ)

REF.: ROA 2, 91

RTA 14) Transmitir as suas coordenadas para, no mínimo, 1 (um) COAAe Elt, através da Interface de Comunicação de Dados, utilizando como meios físicos os equipamentos do Sist Com Bia Msl B x Altu conforme especificado pelos Requisitos Técnicos Básicos do Sistema de Comunicações do Sist Op DA Ae. (PESO DEZ)

REF.: ROA 36

RTA 15) Transmitir, estando interligado ao Sistema de Comunicações do Sist Op DA Ae para, no mínimo, 1 (um) COAAe Elt, via Interface de Comunicações de Dados, em tempo real, a Síntese Radar Própria de Radar de Vigilância, contendo os seguintes dados de cada ameaça aérea:

a. posição: distância e azimute;

b. velocidade horizontal: intensidade, direção e sentido da velocidade;

c. código IFF: modo 1, modo 2, modo 3/A e modo C;

d. classificação do alvo: asa fixa, asa rotativa, ou alvo não classificado; e

e. identificação do alvo de asa rotativa. (PESO DEZ)

REF.: ROA 35

RTA 16) Transmitir, estando interligado ao Sistema de Comunicações do Sist Op DA Ae para, no mínimo, 1 (um) COAAe Elt, via Interface de Comunicações de Dados, em tempo real, suas coordenadas. (PESO DEZ)

REF.: ROA 36

RTA 17) Indicar, ao ocorrer queda na comunicação entre o Radar de Vigilância e o COAAe Elt, a queda de comunicação, via Interface de Visualização e Controle, em tempo não superior a 10s (dez segundos) após a ocorrência dessa queda. (PESO DEZ)

REF.: ROA 45 e 46

RTA 18) Possuir funcionalidade de cancelamento de **chaff**, reduzindo os alvos falsos provocados por **chaff** apresentados na Interface de Operação. (PESO DEZ)

REF.: ROA 37

RTA 19) Ser capaz de utilizar 2 (duas) ou mais frequências de repetição de pulsos (FRP), distintas em, no mínimo, 5% (cinco por cento) do valor da menor. (PESO DEZ)

REF.: ROA 38

RTA 20) Utilizar frequências de repetição de pulsos (FRP) distintas quando o tempo for superior à 1.050 (mil e cinquenta) vezes o período correspondente a maior FRP. (PESO DEZ)

REF.: ROA 38

RTA 21) Possuir, pelo menos, 10 (dez) frequências centrais de operação distintas situadas dentro do espectro de transmissão previsto e permitido para uso, com ajuste automático e sintonia instantânea. (PESO DEZ)

REF.: ROA 39

RTA 22) Possuir funcionalidade de bloqueio de setores de emissão (**blanking sectors**) pelo menos em 2 (duas) faixas angulares azimutais, compreendendo valores de 5^0 (cinco graus) (ou menores) ede 120^0 (cento e vinte graus) (ou maiores). (PESO DEZ)

REF.: ROA 77

RTA 23) Apresentar nível de lóbulos secundários de, no máximo, -10dB (menos dez decibéis) em relação ao lóbulo principal do padrão de radiação da antena. (PESO DEZ)

REF.: ---

RTA 24) Apresentar ganho mínimo do lóbulo principal de emissão de 15dB (quinze decibéis). (PESO DEZ)

REF.: ---

RTA 25) Apresentar os seguintes valores máximos na precisão de medidas na mais baixa taxa de varredura superior a 5 (cinco) atualizações por minuto, utilizada pelo Radar de Vigilância:

a) de distância: 150m (cento e cinquenta metros) de desvio padrão; e

b) de azimute: 2º (dois graus) de desvio padrão. (PESO DEZ)

REF.: ---

RTA 26) Possuir, a resolução em distância, valor máximo de 300 m (trezentos metros) de média. (PESO DEZ)

REF.: ---

RTA 27) Possuir, a resolução em azimute, valor máximo de 5° (cinco graus) de média. (PESO DEZ)

REF.: ---

RTA 28) Possuir massa e dimensões físicas que o permita ser:

a) montado, transportado e operado acoplado à Plataforma de Transporte;

b) transportado por rodovia de acordo com a legislação em vigor; e

c) transportado em uma aeronave KC-390/C-130. (PESO DEZ)

REF.: ROA 108 e 117

RTA 29) Possuir Plataforma de Transporte com massa e dimensões físicas, incluindo os acessórios, que a permita ser:

a) transportada por rodovia de acordo com a legislação em vigor; e

b) transportada em uma aeronave KC-390/C-130. (PESO DEZ)

REF.: ROA 108 e 117

RTA 30) Ser montado, instalado e operado por uma guarnição constituída de, no máximo, 3 (três) pessoas treinadas para esta atividade. (PESO DEZ)

REF.: ---

RTA 31) Manter-se em condições de uso, após ficar armazenado no Estado Não-Operacional, em temperatura mínima ambiente compreendida entre -5°C (menos cinco graus **Celsius**) e +5°C (mais cinco graus **Celsius**), de acordo com os métodos de ensaio 502.5 da Norma MIL-STD- 810G. (PESO DEZ)

REF.: ROA 132 e 133

RTA 32) Manter-se em condições de uso, após ficar armazenado no Estado Não-Operacional, em temperatura máxima ambiente compreendida entre os valores estabelecidos na tabela 501.5-II e de acordo com os métodos de ensaio 501.5, ambos constantes da Norma MIL-STD-810G. (PESO DEZ)

REF.: ROA 132 e 133

RTA 33) Manter-se operacional, quando em uso, em temperatura mínima ambiente compreendida entre -5°C (menos cinco graus **Celsius**) e +5°C (mais cinco graus **Celsius**), de acordo com os métodos de ensaio 502.5 da Norma MIL-STD-810G. (PESO DEZ)

REF.: ROA 134 e 135

RTA 34) Manter-se operacional, quando em uso, em temperatura máxima ambiente compreendida entre os valores estabelecidos na tabela 501.5-II e de acordo com os métodos de ensaio 501.5, ambos constantes da Norma MIL-STD-810G. (PESO DEZ)

REF.: ROA 134 e 135

RTA 35) Manter-se operacional quando em uso sob chuva, de acordo com o método de ensaio 506.5 da Norma MIL-STD-810G, com precipitação de 6mm/min (seis milímetros por minuto). (PESO DEZ)

REF.: ROA 109, 110, 111 e 112

RTA 36) Manter-se operacional após submetido ao ensaio ambiental de umidade, de acordo com a Norma MIL-STD-810G, método 507.5. (PESO DEZ)

REF.: ROA 109, 110, 111 e 112

RTA 37) Manter-se operacional após submetido a ambiente de névoa salina com concentração de 5% ± 1% (cinco por cento mais ou menos um por cento) de cloreto de sódio (NaCl) em água vaporizada a 35°C ± 2°C (trinta e cinco graus **Celsius** mais ou menos dois graus **Celsius**), de acordo com o método de ensaio 509.5 da Norma MIL-STD-810G. (PESO DEZ)

REF.: ROA 109, 110, 111 e 112

RTA 38) Manter-se operacional após submetido à vibração estacionária aleatória, quando em transporte sobre sua Plataforma Terrestre, de acordo com o item 6.1.7 da Norma NEB/T Pr-2/83-DMCE, nas condições estabelecidas na Tabela 1.

RODOVIA	Distância (km)	velocidade
Classe 1	45	¾ da máxima velocidade permitida
Classe 3	45	máxima velocidade permitida o tráfego em segurança
Classe 4	60	

1. TABELA 1 - Terreno, Distância e Velocidade

Observação: os ensaios de vibração estacionária aleatória e de choque mecânico devem ser feitos simultaneamente, com emprego da mesma viatura. (PESO DEZ)

REF.: ROA 109, 110, 111 e 112

RTA 39) Possuir Interface para Acoplamento à Plataforma de Transporte capaz de manter-se operacional e sem dano aparente, após submetido a vibração estacionária aleatória do conjunto, de acordo com a Norma NEB/T Pr-2/83-DMCE, nas condições estabelecidas na Tabela 1. (PESO DEZ)

REF.: ROA 109, 110, 111 e 112

RTA 40) Manter-se operacional após submetido a choque mecânico, em deslocamento sobre sua Plataforma de Transporte, de acordo com a Norma NEB/T Pr-2/83-DMCE, nas condições estabelecidas na Tabela 1. (PESO DEZ)

REF.: ROA 109, 110, 111 e 112

RTA 41) Manter-se operacional após submetido à baixa pressão, em compartimento para viagem, se houver, sendo o transporte realizado em aeronave não pressurizada em altitude de, no mínimo, 3.000m (três mil metros) e tempo de voo de, no mínimo, 2h (duas horas). (PESO DEZ)

REF.: ROA 109, 110, 111 e 112

RTA 42) Manter-se operacional quando em uso ao ser submetido a movimento do ar circundante à velocidade de, no mínimo, 60 km/h (sessenta quilômetros por hora). (PESO DEZ)

REF.: ROA 109, 110, 111 e 112

RTA 43) Possuir instalado equipamento gerador, alimentado a gasolina ou óleo diesel, com capacidade de sustentar o radar de vigilância em funcionamento ininterrupto por um período mínimo de 60 (sessenta) horas. (PESO DEZ)

REF.: ROA 19, 15 e 116

RTA 44) Ser capaz, quando alimentado pelo gerador, utilizar combustível gasolina comum ou óleo diesel. O combustível adotado deve ser homologado para uso em território brasileiro e obedecendo ao determinado pelas Resoluções ANP nº 57 de 20 OUT 11 e nº 65 de 9 DEZ 11. (PESO DEZ)

REF.: ROA 115

RTA 45) Possuir, no mínimo, 1 (uma) Interface de Aterramento Elétrico capaz de receber aterramento por intermédio de fonte externa de energia e do solo, quando este for adequado. A resistência deve ser menor que 10 (dez) Ohms, conforme Resolução ANEEL nº 456, de 18 OUT 11 e Norma Técnica NBR 5410. (PESO DEZ)

REF.: ROA 21

RTA 46) Possuir interface para conexão com fonte externa de energia capaz de fornecer alimentação de energia elétrica oriunda de fonte de energia externa com características de tensão, frequência e ruído compatíveis com a rede elétrica ou com geradores comerciais transportáveis, através de cordão de alimentação integrado ao contêiner do radar de comprimento não inferior a 10 m (dez metros). Possuir como acessório um cordão de alimentação de comprimento não inferior a 50 m (cinquenta metros) que possa estender o alcance do cordão de alimentação já disponível no contêiner do radar, sendo este não obrigatoriamente transportado integrado ao contêiner do radar, mas junto ao radar, independente do modal utilizado. (PESO DEZ)

REF.: ROA 6 e 105

RTA 47) Operar com a rede elétrica comercial de 60Hz (sessenta **hertz**) ou 50Hz (cinquenta **hertz**) e de 127V (cento e vinte e sete **volts**) ou 220V (duzentos e vinte **volts**), em corrente alternada, de acordo com a Norma MIL-STD-461, ensaios CE102, RE102, CS101, CS115, ensaio CS116 com período de aplicação de pulsos interferentes em, no mínimo, 100 s (cem segundos), e ensaios CS103, CS104, CS114 e RS103 realizados para, no mínimo, 3 (três) canais de faixa de frequência, sendo um na faixa inicial, outro na faixa intermediária e outro na faixa final, nas condições estabelecidas na Tabela 2. (PESO DEZ)

Intervalo de Frequência	Varredura Analógica taxa Máxima de Varredura	Passo de Varredura Tamanho Máximo do Passo
30 Hz - 1 MHz	$0{,}0333/f_o/s$	$0{,}05f_o$
1 MHz - 30 MHz	$0{,}0667/f_o/s$	$0{,}1f_o$
30 MHz - 1 GHz	$0{,}0333/f_o/s$	$0{,}05f_o$
1 GHz - 8 GHz	$0{,}0667/f_o/s$	$0{,}1f_o$
8 GHz - 40 GHz	$0{,}0333/f_o/s$	$0{,}05f_o$

2. TABELA 2 - Varredura de Suscetibilidade

Onde: f_o - frequência de ajuste.

REF.: ROA 105 e 113

RTA 48) Possuir dispositivos de filtragem para minimizar eventuais perturbações elétricas provenientes das fontes primárias de alimentação e de outros componentes internos do Sensor Radar (baixo nível de ruídos internos ou de Johnson), de acordo com a Norma MIL-STD-461, ensaios CE102, RE102, CS101, CS115, com período de aplicação de pulsos interferentes em, no mínimo, 100 s (cem segundos), e ensaios CS103, CS104, CS114 e RS103 realizados para, no mínimo, 3 (três) canais de faixa de frequência, sendo um na faixa inicial, outro na faixa intermediária e outro na faixa final, nas condições estabelecidas na Tabela 2. (PESO DEZ)

REF.: ROA 105 e 113

RTA 49) Ser independente de qualquer fonte de energia adicional quando alimentado por fonte de energia elétrica externa via Interface de Entrada de Energia Elétrica Externa. (PESO DEZ)

REF.: ROA 114

RTA 50) Ser capaz de se manter no Estado Operacional ou transitar para o Estado de Espera e neste se manter, por no mínimo 10 min (dez minutos) e sem que haja dano ao material, caso a fonte principal de energia (rede elétrica ou gerador) seja interrompida por motivos alheios ao operador. (PESO DEZ)

REF: ---

RTA 51) Apresentar tempo médio entre falhas (MTBF - **Mean Time Between Failure**) de, no mínimo, 1.100h (mil e cem horas). (PESO DEZ)

REF.: ---

RTA 52) Apresentar tempo médio para reparos (MTTR - **Mean Time to Repair**), em 2º escalão de, no máximo, 2 h (duas horas). (PESO DEZ)

REF.: ---

RTA 53) Executar, durante o funcionamento e sem interrupção da operação, teste integrado **Built-in-Test** (BIT) em intervalos não superiores a 60 s (sessenta segundos) e sempre que solicitado pelo operador (BIT Forçado), que possibilite diagnosticar automaticamente, os circuitos do Radar de Vigilância, identificando os módulos em pane. (PESO DEZ)

REF.: ROA 22, 23, 86, 87 e 88

RTA 54) Operar utilizando a técnica MTI em todos os seus Modos de Transmissão, apresentando as informações de maneira sintética, precisa e simplificada, além de eliminar a apresentação de alvos provenientes de objetos fixos (**clutters**). (PESO DEZ)

REF.: ROA 120

RTA 55) Possuir ferramental para a manutenção até 2º escalão e a descrição do ferramental necessário para a manutenção até 4º escalão, bem como a calibração e a atualização do equipamento. (PESO DEZ)

REF.: ---

RTA 56) Apresentar os seguintes meios auxiliares de instrução, necessários à formação e ao treinamento do pessoal, em idioma português:

a) manuais de operação;

b) manuais de instrução;

c) manuais de manutenção;

d) manuais de procedimentos de segurança (operação e manutenção); e

e) catálogos de suprimento, de acordo com a classificação do Sistema de Codificação NATO e/ou do Sistema Militar de Catalogação (SISMICAT) e cartas-guia de manutenção. (PESO DEZ)

REF.: ROA 119

RTA 57) Ser pintado, em pelo menos 80% (oitenta por cento) de sua área externa, na cor verde oliva, conforme a referência nº 34083 da Norma FED-STD-595 e conforme as Normas NEB/T Pd-3 e NEB/T Pr-20, ou camuflado, incluindo sua Plataforma Terrestre. (PESO DEZ)

REF.: ROA 118

RTA 58) Possuir Interface de Extração de Dados no padrão USB para conexão de dispositivo externo de armazenamento de dados, que permita a cópia de dados dos vetores aéreos do Radar de Vigilância para o dispositivo conectado. (PESO DEZ)

REF.: ROA 51, 52 e 106

RTA 59) Registrar, em arquivo de texto ou banco de dados (log), as seguintes informações das ameaças aéreas detectadas, permitindo que as mesmas sejam exportadas:

a) posição: distância, azimute e altura;

b) velocidade: intensidade e proa;

c) classificação: asa rotativa, asa fixa e alvo desconhecido; e

d) identificação de aeronave de asa rotativa. (PESO DEZ)

REF.: ROA 50

RTA 60) Manter em disco rígido os dados registrados na operação sempre que a capacidade de armazenamento de dados do disco não seja ultrapassada. (PESO DEZ)

REF.: ROA 51

RTA 61) Permitir a seleção de, no mínimo, 2 (dois) valores de velocidade de varredura do espaço aéreo. (PESO DEZ)

REF.: ROA 30

RTA 62) O radar de vigilância acoplado a plataforma de transporte terrestre deve ser capaz de atingir velocidade máxima superior a 80 km/h (oitenta quilômetros por hora) de acordo com o procedimento de ensaio estabelecido na norma DIN 70020. (PESO DEZ)

REF: ---

RTA 63) O radar de vigilância acoplado a plataforma de transporte terrestre deve ser capaz de transpor uma rampa longitudinal de 60% (sessenta por cento), em marcha à frente e marcha à ré, com 100% (cem por cento) de combustível, conforme procedimento estabelecido pela NEB/T M-235, sem que ocorram: falhas no motor motivadas por problemas nos sistemas de alimentação e lubrificação do motor; possíveis danos ao sistema de transmissão; tombamento; possíveis vazamentos; danos à carcaça ou qualquer componente, sistema e risco aos ocupantes da Plataforma de Transporte Terrestre. (PESO DEZ)

REF: ---

RTA 64) O radar de vigilância acoplado a plataforma de transporte terrestre deve ser capaz de transpor uma rampa lateral de 30% (trinta por cento), em ambos os sentidos, com reservatório pleno de combustível, conforme procedimento estabelecido pela NEB/T M-235, sem que ocorram: perda de

contato dos pneus com o solo; falhas no motor; deficiências no sistema de lubrificação; danos no sistema de transmissão; tombamento e vazamentos. (PESO DEZ)

REF: ---

RTA 65) O radar de vigilância acoplado a plataforma de transporte terrestre deve apresentar distância de parada inferior a 36,69 m (trinta e seis vírgula sessenta e nove metros), para uma condição inicial de velocidade de 60 km/h (sessenta quilômetros por hora) e um esforço sobre o pedal de freio que não ultrapasse 686 N (sessenta e oitenta e seis Newtons), com os elementos de fricção do sistema de freio secos, seguindo o procedimento estabelecido na NEB/T M-238. (PESO DEZ)

REF: ---

RTA 66) O radar de vigilância acoplado a plataforma de transporte terrestre deve apresentar distância de parada inferior a 36,69 m (trinta e seis vírgula sessenta e nove metros), para uma condição inicial de velocidade de 60 km/h (sessenta quilômetros por hora) e um esforço sobre o pedal de freio que não ultrapasse 686 N (sessenta e oitenta e seis Newtons), com os elementos de fricção do sistema de freio molhados, seguindo o procedimento estabelecido na NEB/T M-240. (PESO DEZ)

REF: ---

a. Requisitos Técnicos Desejáveis

RTD 1) Possuir interface de saída de energia elétrica com frequência de 60Hz (sessenta **hertz**) +/- 10% (mais ou menos dez por cento) e tensão de 127V (cento e vinte e sete **volts**) +/-10% (mais ou menos dez por cento) ou 220V (duzentos e vinte **volts**) +/-10% (mais ou menos dez por cento), em corrente alternada, com capacidade para 20A (vinte ampéres) de corrente, através de tomada fêmea padrão ABNT NBR 14136. (PESO SEIS)

REF.: ROD 1, 62 e 63

RTD 2) Ser o radar primário, capaz de detectar e de apresentar os dados de distância, azimute e altura, relativos a vetores aéreos do tipo aeronave pequena de patrulha, como Tucano ou Super Tucano, com Seção Reta Radar (SRR) de $1,5 m^2$ (um vírgula cinco metros quadrados), voando dentro de um alcance médio de detecção de 150 km (cento e cinquenta quilômetros) e entre o limite inferior de altura de 1.000 m (mil metros) e o teto de, no mínimo, 15.000 m (quinze mil metros), no limite do alcance do teto de voo da aeronave, considerando uma Probabilidade de Detecção (PD) de 80% (oitenta por cento) e uma Probabilidade de Falso Alarme (PFA) de 10^{6} (dez elevado a menos seis), de acordo com o modelo de **Peter Swerling** 1 (SW 1). (PESO SEIS)

REF.: ROD 4, 5, 41 e 42

RTD 3) Ser capaz de acompanhar, simultaneamente, pelo menos 300 (trezentos) vetores aéreos, mantendo os dados atualizados e apresentando-os na tela do operador durante todo o período de operação. (PESO SEIS)

REF.: ROD 26

RTD 4) Apresentar os seguintes valores máximos, na precisão de medidas na mais baixa taxa de varredura, superior a 5 (cinco) atualizações por minuto, utilizada pelo Radar de Vigilância:

a) de distância: 75m (setenta e cinco metros) de desvio padrão; e

b) de azimute: 1º (um grau) de desvio padrão. (PESO SEIS)

REF.: ---

RTD 5) Identificar alvos fixos como **clutter**, apresentá-los na Interface de Operação e classificá-los entre **clutter** terrestre, **clutter** marítimo e **clutter** de nuvens e chuva. (PESO SEIS)

REF.: ROD 14 e 15

RTD 6) Possuir ajuste eletrônico, mecânico ou eletromecânico da elevação padrão de **tilt** da antena, tanto do primário quanto do secundário, ao longo dos 360° (trezentos e sessenta graus) de azimute, entre 0º e 10º (zero e dez graus). (PESO SEIS)

REF.: ROD 17 e 18

RTD 7) Possuir ajuste do **tilt** da antena do Radar Primário, independentemente do ajuste de **tilt** da antena do radar secundário. (PESO SEIS)

REF.: ROD 21

RTD 8) Possuir, como um dos recursos de MPE, orientação no bloqueio, indicando, na Interface de Operação, a direção do bloqueador (interferidor / JAM STROBE). (PESO SEIS)

REF.: ROD 22

RTD 9)Realizar a agilidade em frequência pulso-a-pulso de transmissão. (PESO SEIS)

REF.: ROD 23

RTD 10) Possuir capacidade de interrogar e receber dados de Identificação Amigo-Inimigo (IFF), nos Modos 4 e S, de ameaças aéreas, cujo transponder esteja transmitindo nos modos 4 e S, respectivamente, numa cobertura de azimute de 360° (trezentos e sessenta graus), entre o limite de altura mínima de 1.000 m (mil metros), e máxima de 15.000 m (quinze mil metros), com alcance máximo superior a 150 km (cento e cinquenta quilômetros), no limite do alcance do teto de voo da aeronave, considerando uma Probabilidade de Detecção (PD) de 80% (oitenta por cento) e uma Probabilidade de Falso Alarme (PFA) de 10^{6} (dez elevado a menos seis). (PESO SEIS)

REF.: ROD 4, 5, 40, 41 e 42

RTD 11) Possuir Modo Primário de Varredura Rápida (Modo PVR) em que detecte e atualize informações de ameaças aéreas detectadas numa taxa de, no mínimo, 1 (uma) atualização a cada 1 s (um segundo). (PESO SEIS)

REF.: ---

RTD 12) Possuir, como um dos recursos de MPE, capacidade de integração de pulsos. (PESO SEIS)

REF.: ---

RTD 13) Usar tecnologia em componentes eletrônicos, utilizados nos circuitos de potência de transmissão, de semicondutores de estado sólido. (PESO SEIS)

REF.: ---

RTD 14) Possuir um servidor de serviços web para prover a interoperabilidade com o SC2FTer, segundo a arquitetura REST. (PESO SEIS)

REF.: ---

RTD 15) Possuir notação JSON na implementação dos serviços REST a serem consumidos pelo SC2FTer, de acordo com a especificação RFC 4627/IETF. (PESO SEIS)

REF.: ---

RTD 16) Utilizar o protocolo HTTPS na implementação dos serviços REST a serem consumidos pelo SC2FTer, de acordo com a especificação RFC 2818/IETF. (PESO SEIS)

REF.: ---

RTD 17) Possuir programas computacionais (**softwares**) em conformidade com as orientações do EB80-MT-78001. (PESO SEIS)

REF.: ---

b. Requisitos Técnicos Complementares

RTC 1) Possuir pintura que reduza a assinatura infravermelha do sistema. (PESO TRÊS)

REF.: ---